

Rec'd PCT/PTO 25 APR 2005

10/532788 PCT/JP 03/11860

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

17.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年11月 1日

出願番号  
Application Number: 特願2002-319497

[ST. 10/C]: [JP 2002-319497]

出願人  
Applicant(s): テルモ株式会社

REC'D 06 NOV 2003

W.O. PCT

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

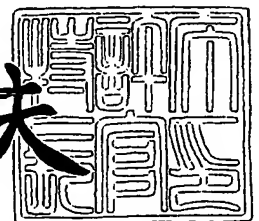
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2003-3087920

【書類名】 特許願

【整理番号】 0200152

【提出日】 平成14年11月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61M 39/18

【発明の名称】 チューブ接合装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県中巨摩郡昭和町築地新居 1 7 2 7 番地の 1 テル  
モ株式会社内

【氏名】 佐野 弘明

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県中巨摩郡昭和町築地新居 1 7 2 7 番地の 1 テル  
モ株式会社内

【氏名】 永島田 優

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県中巨摩郡昭和町築地新居 1 7 2 7 番地の 1 テル  
モ株式会社内

【氏名】 石田 伸司

【特許出願人】

【識別番号】 000109543

【氏名又は名称】 テルモ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097009

【弁理士】

【氏名又は名称】 富澤 孝

【連絡先】 0 5 2 - 2 1 8 - 7 1 6 1

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098431

【弁理士】

【氏名又は名称】 山中 郁生

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100105751

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡戸 昭佳

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 042011

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9714989

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 チューブ接合装置  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可撓性チューブを無菌的に接合するためのチューブ接合装置装置において、

少なくとも 2 本の可撓性チューブを平行状態にて保持する第 1 クランプおよび第 2 クランプと、

前記第 1 クランプおよび前記第 2 クランプ間にて前記可撓性チューブを切断するための切断手段と、

前記切断手段により切断された可撓性チューブの接合される端部相互が密着するように前記第 1 クランプまたは前記第 2 クランプの少なくとも一方を移動させる移動手段とを有し、

前記切断手段は、

前記可撓性チューブを溶融切断するためのウエハーと、

前記ウエハーを加熱するためのウエハー加熱手段と、

前記ウエハー加熱手段の制御を行うためのウエハー加熱制御手段と、

前記ウエハーを保持するウエハー保持部と、

前記ウエハー保持部を加熱するための加熱手段と、

前記ウエハー保持部の温度を検知するための温度検知手段と、

前記加熱手段の制御を行うための加熱制御手段とを備え、

前記加熱制御手段は、ウエハー加熱手段により前記ウエハーが加熱される前に、前記温度検知手段の出力に基づいて前記ウエハー保持部が所定温度となるように加熱手段を制御することを特徴とするチューブ接合装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載するチューブ接合装置において、

前記ウエハー加熱制御手段は、前記ウエハーの電流および電圧の大きさに基づいて前記ウエハー加熱手段を定電力制御することを特徴とするチューブ接合装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載するチューブ接合装置において、

前記所定温度が 50～80℃の範囲内にあることを特徴とするチューブ接合装

置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、チューブを無菌的に接合するチューブ接合装置に関する。さらに詳細には、チューブの切断・接合時におけるウエハーの温度を安定させることができるチューブ接合装置に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

輸血システムにおける採血バッグおよび血液成分バッグのチューブ接続、持続的腹膜透析（CAPD）における透析液バッグと廃液バッグの交換時などには、チューブの接続を無菌的に行うことが必要となる。このようなチューブの無菌的接続を行う装置の1つとして、例えば、特開平6-78971号公報に開示されたものがある。この特開平6-78971号公報に開示された装置は、少なくとも2本の可撓性チューブを平行状態にて保持する第1クランプおよび第2クランプと、該第1クランプおよび第2クランプ間にて前記可撓性チューブを切断するための切断手段と、該切断手段により切断された可撓性チューブの接合される端部相互が密着するように前記第1クランプまたは前記第2クランプの少なくとも一方を移動させる移動手段とを有し、前記切断手段は、前記可撓性チューブを熔融切断するためのウエハーと、該ウエハーを加熱するための定電圧源と、ウエハー温度検知手段と、ウエハー加熱制御手段とを有し、前記ウエハー加熱制御手段は、前記ウエハー温度検知手段の出力に基づいて、算出されるパルス幅変調信号出力部を有し、該パルス幅変調信号によりウエハーの温度を制御するものである。

##### 【0003】

そして、この装置では、ウエハー加熱制御手段において、ウエハー温度検知手段の出力に基づき算出されるパルス幅変調信号出力により、ウエハーの温度制御を行うようになっている。すなわち、ウエハー温度検知手段の出力に基づくフィードバック制御により、ウエハーの温度制御が行われている。

## 【0004】

また、ウエハーの温度制御の別方法として、例えば、特開昭59-64034号公報に開示されている方法もある。この特開昭59-64034号公報に開示された方法は、ウエハーの昇温開始時における温度を参照して、ウエハーを加熱するための電源を定電力制御することにより、ウエハーの温度制御を行う方法である。

## 【0005】

## 【特許文献1】

特開平6-78971号公報（第2頁、第4図）

## 【0006】

## 【特許文献2】

特開昭59-64034号公報（第1頁、第1図）

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した特開平6-78971号公報に開示された装置では、ウエハー温度検知手段のウエハーに対する接触状態により測温が不安定になるおそれがある。また、長期使用により、チューブに含まれる可塑剤などがウエハー温度検知手段の表面に付着して、ウエハー温度検知手段が正確にウエハーの温度を測定することができなくなるおそれもある。そして、ウエハー温度検知手段による測温が不安定・不正確になると、結果としてウエハーの温度制御を安定して正確に行うことができなくなるという問題があった。また、上記したようにウエハー温度検知手段のウエハーに対する接触状態により測温が不安定になることから、正確に測温できるようにするためにウエハー温度検知手段の取付時に調整作業を行っているが、その調整に非常に時間がかかるという問題もあった。

## 【0008】

一方、特開昭59-64034号公報に開示されたウエハーの温度制御方法では、ウエハーの昇温開始時の温度のみを参照するため、ウエハーに対して一定電力を与えたときに、ウエハーの到達上昇温度にばらつきが出るおそれがあるという問題があった。すなわち、ウエハーの温度を安定して制御することができない

のである。なぜなら、前回の接合からの経過時間の違いなどに起因してウエハーへの熱流束の有無・方向が異なるからである。特に、連続的にチューブの接合を行う場合に、ウエハーの到達上昇温度にばらつきが出やすい。

#### 【0 0 0 9】

そこで、本発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、連続的にチューブの接合を行う場合であっても、ウエハーの温度制御を安定して正確に行うことができるチューブ接合装置を提供することを課題とする。

#### 【0 0 1 0】

##### 【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するためになされた本発明に係るチューブ接合装置は、可撓性チューブを無菌的に接合するためのチューブ接合装置装置において、少なくとも2本の可撓性チューブを平行状態にて保持する第1クランプおよび第2クランプと、第1クランプおよび第2クランプ間にて可撓性チューブを切断するための切断手段と、切断手段により切断された可撓性チューブの接合される端部相互が密着するように第1クランプまたは第2クランプの少なくとも一方を移動させる移動手段とを有し、切断手段は、可撓性チューブを熔融切断するためのウエハーと、ウエハーを加熱するためのウエハー加熱手段と、ウエハー加熱手段の制御を行うためのウエハー加熱制御手段と、ウエハーを保持するウエハー保持部と、ウエハー保持部を加熱するための加熱手段と、ウエハー保持部の温度を検知するための温度検知手段と、加熱手段の制御を行うための加熱制御手段とを備え、加熱制御手段は、ウエハー加熱手段によりウエハーが加熱される前に、温度検知手段の出力に基づいてウエハー保持部が所定温度となるように加熱手段を制御することを特徴とするものである。

#### 【0 0 1 1】

このチューブ接合装置では、加熱制御手段により、ウエハー加熱手段によるウエハーの加熱前に、ウエハー保持部が所定温度となるように加熱手段が制御される。つまり、ウエハーが加熱される前には、ウエハー保持部が所定温度に保たれている。このため、ウエハーの加熱開始時においてウエハー保持部の温度が常に一定、つまりウエハー保持部からウエハーへの熱流束が常に一定となるので、ウ

エハー加熱制御手段によるウエハーの温度制御を安定して正確に行うことができる。また、ウエハー保持部が所定温度に保たれているので、ウエハーの温度が所定温度になるまでの時間を短くすることもできる。

#### 【0012】

本発明に係るチューブ接合装置においては、ウエハー加熱制御手段は、ウエハーの電流および電圧の大きさに基づいてウエハー加熱手段を定電力制御することが望ましい。このように加熱熱手段を定電力制御してウエハーの温度制御を行うことにより、ウエハーの温度を検出するためのウエハー温度検知手段が不要となる。このため、ウエハー温度検知手段の取付時の調整作業が不要となり、生産効率が向上する。

#### 【0013】

本発明に係るチューブ接合装置においては、所定温度が50～80℃の範囲内にあることが望ましい。切断手段の加熱温度が低いとウエハーの昇温時間が長くなる一方、切断手段の加熱温度が高すぎると、近接する部品への影響や、操作者が万が一触ってしまった場合に火傷の危険性があるからである。そして、上記した温度範囲内で切断手段を予め加熱しておくことにより、ウエハーの昇温時間を短縮するとともに、ウエハーの温度制御を安定して正確に行うことができる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明のチューブ接合装置を具体化した最も好適な実施の形態について図面に基づき詳細に説明する。本実施の形態に係るチューブ接合装置は、輸血システムにおける採血バッグおよび血液成分バッグのチューブ接続など、連続的にチューブの接合が行われる場合に使用すると好適なものである。そこで、このチューブ接合装置の概略構成を図1～図4に示す。なお、図1は、チューブ接合装置を示す斜視図である。図2は、チューブ接合装置をケースに収納した状態を示す斜視図である。図3は、チューブ接合装置を示す平面図である。図4は、第1クランプ、第2クランプおよび切断手段の動作を説明するための図である。

#### 【0015】

このチューブ接合装置1は、少なくとも2本の可撓性チューブを平行状態にて



保持する第1クランプ3および第2クランプ2を有している。モータの作動により回転するギア30、ギア30の回転により回転するギア31、ギア31の回転により回転するシャフト32、シャフトの両端が回転可能に固定されたフレーム9、第1クランプ3の原点位置でのがたつきを防止するための防止部材11、マイクロスイッチ13、14、15、第1クランプ3を移動させるための駆動用アーム18、第1クランプ3を移動させるためのカム19、切断手段5、切断手段5および第2クランプを駆動させるためのカム17、第2クランプ2を第1クランプ側に押圧する押圧部材33、第1クランプ3の後退位置を規制する規制部材25、第1クランプ3のがたつきを防止するためのバネ部材27、ウエハー交換レバー22、ウエハーカートリッジ8、ウエハーカートリッジ交換レバー24、使用済ウエハー収納箱把持部材28、使用済ウエハーを収納箱に誘導するための誘導部材26、使用済ウエハー収納箱29、パネル50を有している。

#### 【0016】

そして、このチューブ接合装置1は、切断手段5により切断された可撓性チューブ48、49の接合される端部相互が向かい合うように第1クランプ3を移動させる第1クランプ移動機構と、切断手段5をチューブ側に（上方に）移動させる、切断後再びチューブより離れる方向（下方に）に移動させるための切断手段駆動機構と、第2クランプ2を第1クランプ3に対して、近接および離間する方向に移動させる第2クランプ移動機構とを有している。切断手段駆動機構には、切断手段5を2本のチューブの軸に対して垂直に上方に移動させ、チューブ切断後下方に移動させるものであり、第1クランプ移動機構は、チューブ切断後、第1クランプ3を2本のチューブの軸に対して水平状態にて直交方向（より具体的には、後方に）に移動させるものであり、第2クランプ移動機構は、第2クランプ2を第1クランプ側に近づくように、2本のチューブの軸に対して水平状態にてごくわずかに平行に移動させるものである。

#### 【0017】

そこで、第1および第2クランプ3、2について、図5を用いて説明する。図5は、第1および第2クランプの構成を示す斜視図である。まず、第1クランプについて説明する。第1クランプ3は、図5に示すように、ベース3bと、この

ベース 3 b に回転可能に取り付けられたカバー 3 a と、ベース 3 b が固定されたクランプ固定台 3 c を有している。そして、このクランプ固定台 3 c は、リニアテーブルに固定されている。リニアテーブルは、クランプ固定台 3 c の下面に固定された移動台 3 d と、移動台 3 d の下部に設けられたレール部材 3 n により構成されている（図 4 参照）。そして、このリニアテーブルにより、第 1 クランプ 3 は、接合するチューブ 4 8、4 9 の軸に対して垂直方向、言い換えれば、切断された可撓性チューブの接合される端部相互が向かい合うよう、歪みがなく移動する。よって、チューブ接合装置 1 では、第 1 クランプ移動機構は、上記のリニアテーブル、モータ、ギア 3 0、ギア 3 1、シャフト 3 2、駆動用アーム 1 8、カム 1 9 により構成されている。

#### 【0018】

そして、このチューブ接合装置 1 では、図 1 および図 3 に示すように、第 1 クランプ固定台 3 c の後方と、チューブ接合装置 1 のフレームとを接続するバネ部材 2 7 が設けられており、第 1 クランプ 3 は、常時後方に引っ張られた状態となっており、第 1 クランプ 3（正確には、第 1 クランプ固定台 3 c）のがたつきを少ないものとしている。また、図 1 および図 3 に示すように、第 1 クランプ 3 のチューブ装着位置（言い換えれば、第 1 クランプが最も前に出た状態の位置）にて、第 1 クランプ 2 のがたつきを防止するための防止部材 1 1 が、フレーム 9 の側面に固定されている。よって、第 1 クランプ 3 は、チューブ装着位置では、バネ部材 2 7 により後方に引っ張られた状態、つまり、後方側にがたつきがない状態であり、かつ前方をがたつき防止部材により、それより前方に移動できないようになっている。よって、第 1 クランプ 3 は、チューブ装着位置では、がたつきがないように構成されている。また、チューブ接合装置 1 には、図 1 および図 3 に示すように、第 1 クランプ 3（正確には、第 1 クランプ固定台 3 c）の後方の最大移動位置を規制する規制部材 2 5 が設けられている。

#### 【0019】

続いて、第 2 クランプについて説明する。第 2 クランプ 2 は、図 5 に示すように、ベース 2 b と、このベース 2 b に回転可能に取り付けられたカバー 2 a と、ベース 2 b が固定されたクランプ固定台 2 c を有している。そして、このクラン

プ固定台 2 c は、リニアテーブルに固定されている。リニアテーブルは、クランプ固定台 2 c の下面に固定された移動台 2 d、移動台 2 d の下部に設けられたレール部材 2 n により構成されている（図 4 参照）。そして、このリニアテーブルにより、第 2 クランプ 2 は、接合するチューブ 4 8, 4 9 の軸に対して平行な方向、言い換えれば、第 2 クランプ 2 を第 1 クランプ 3 に対して、近接および離間する方向にのみ、歪みがなく移動する。

#### 【0020】

また、図 3 および図 4 に示すように、チューブ接合装置 1 のフレーム 9 とクランプ固定台 2 c との間には、押圧部材 3 3 が設けられており、常時第 2 クランプ 2（正確には、第 2 クランプ固定台 2 c）を第 1 クランプ側に押している。押圧部材としては、バネ部材が好適に使用される。そして、この押圧部材 3 3 は、第 1 および第 2 クランプ 3, 2 によりを 2 本の可撓性チューブ 4 8, 4 9 を押し潰すようにして把持した時の、可撓性チューブの反発力より押圧部材 3 3 の押圧力は弱いものが使用されており、可撓性チューブを把持したとき、第 2 クランプ 2 が第 1 クランプ 3 より若干は離間する方向に動くように構成されている。よって、本実施の形態に係るチューブ接合装置 1 では、第 2 クランプ移動機構は、上記のリニアテーブル、モータ、ギア 3 0、ギア 3 1、シャフト 3 2、カム 1 7、押圧部材 3 3 により構成されている。

#### 【0021】

そして、第 1 クランプ 3 および第 2 クランプ 2 は、図 5 に示すように、保持するチューブを斜めに押し潰した状態で保持するように構成されている。クランプ 3, 2 は、ベース 3 b, 2 b に旋回可能に取り付けられたカバー 3 a, 2 a を有しており、ベース 3 b, 2 b には、2 つのチューブを裁置するために平行に設けられた 2 つのスロット 3 f, 3 e および 2 f, 2 e を有している。そして、スロット 3 f, 3 e とスロット 2 f, 2 e が向かい合う部分のベース 3 b, 2 b の端面には、鋸刃状の閉塞部材 3 h, 2 h が設けられている。そして、カバー 3 a, 2 a には、上記のベース 3 b, 2 b の閉塞部材 3 h, 2 h に対応する形状の鋸刃状の閉塞部材 3 g, 2 g が設けられている。カバー 3 a, 2 a の内表面は平坦となっている。そして、カバー 3 a, 2 a には、それぞれ旋回カムを有しており、

この旋回カムは、カバー 3 a, 2 a を閉じると、ベース 3 b, 2 b のローラと係合する。そして、2本のチューブは、カバー 3 a, 2 a が閉じられたとき、ベース 3 b の閉塞部材 3 h とカバー 3 a の閉塞部材 3 g との間、およびベース 2 b の閉塞部材 2 h とカバー 2 a の閉塞部材 2 g との間により、斜めに押し潰され、閉塞した状態で保持される。また、第 1 クランプ 3 は、第 2 クランプ 2 方向に突出する突出部 3 i を有し、第 2 クランプ 2 が、この突出部 3 i を収納する凹部 2 i を有しているので、第 2 クランプ 2 は、第 1 クランプ 1 を閉塞しないと、閉塞できないように構成されている。

### 【0022】

そして、チューブ接合装置 1 は、図 1 に示すように、モータにより回転するギア 30 と、このギア 30 の回転により回転するギア 31 を有しており、ギア 31 のシャフト 32 には、図 4 に示すように、2つのカム 19, 17 が固定されており、カム 19, 17 は、ギア 31 の回転と共に回転する。そして、カム 19 の右側面には、図 6 に示すような形状の第 1 クランプ駆動用のカム溝 19 a が設けられている。そして、カム 19 のカム溝 19 a 内を摺動するフォロア 18 a を中央部に有する第 1 クランプ移動用アーム 18 が設けられている。また、アーム 18 の下端は、支点 18 b によりフレーム 9 に回動可能に支持されており、アーム 18 の上端は、第 1 クランプ 3 のクランプ固定台 3 c に設けられた支点 18 c により回動可能に支持されている。よって、第 1 クランプ 3 は、リニアテーブルのレール部材 3 n に沿って、図 6 に示すように、カム 19 の回転により、カム溝 19 a の形状に従い矢印に示すように、2本のチューブの軸に対して水平状態にて直交方向後方に移動する。なお、図 6 は、第 1 クランプの動作を説明するための図である。

### 【0023】

切断手段 5 は、図 7 に示すように、ウエハーを交換可能に保持するウエハー保持部 5 a と、ウエハー保持部 5 a の下方に設けられたアーム部 5 c と、アーム部 5 c の端部に設けられたフォロア 5 b と、ヒンジ部 5 d と、フレーム 9 への取付部 5 e を有している。そして、ヒンジ部 5 d によりフレーム 9 に対して旋回可能となっている。そして、図 7 に示すように、切断手段 5 の右側面には、ウエハー

加熱用の電気接続端子 82 が固定されている。また、切断手段 5 の底面には、ウエハー保持部 5a の温度を検知するためのサーミスター 71 が埋め込まれている。なお、図 7 は、チューブ接合装置に使用される切断手段の説明図である。さらに、切断手段 5 の上面には、図 3 に示すように、ヒーター 70 が取り付けられている。このヒーター 70 により、ウエハー保持部 5a が予熱されるようになっている。なお、ウエハー 6 としては、向かい合うように折り曲げられた金属板と、この金属板の内面に形成された絶縁層と、この 3 絶縁層内に上記の金属板と接触しないように形成された抵抗体と、この抵抗体の両端部に設けられた通電用端子とを有するものが好適に使用される。

#### 【0024】

そして、カム 17 は、図 7 および図 8 に示すように、左側面に切断手段駆動用のカム溝 17a を有している。そして、切断手段 5 のフォロア 5b は、カム 17 のカム溝 17a 内に位置しており、カム溝 17a 内をカム溝の形状に沿って摺動する。よって、切断手段 5 は、図 8 に示すように、カム 17 の回転により、カム溝 17a の形状に従い上下に、言い換えれば、2 本のチューブの軸に対して、直交かつ垂直方向上下に移動する。

#### 【0025】

さらに、カム 17 は、図 4 に示すように、中央部に第 2 クランプ 2 の駆動用のカム溝 17c を有している。カム溝 17c は、左側面 17f および右側面 17e を有しており、左側面 17f および右側面 17e により、第 2 クランプの位置を制御する。第 2 クランプ固定台 2c には下方にのびる突出部を有しており、その先端にはフォロア 20 が設けられている。このフォロア 20 は、第 2 クランプ 2 の駆動用のカム溝 17c 内を摺動する。そして、図 7 に示すように、フォロア 20 とカム溝 17c の側面間には、若干の隙間ができるように形成されている。そして、第 2 クランプ固定台 2c は、バネ部材 33 により常時押されているため、通常状態では、フォロア 20 は、カム溝 17c の左側面 17f に当接するようになり、フォロア 20 とカム溝 17c の右側面 17e との間に若干の隙間ができる。

#### 【0026】

しかし、第1および第2クランプ3, 2により2本のチューブを保持すると、上述のように、2つのクランプ3, 2はそれぞれ、2本のチューブを押し潰すように閉塞し保持するため、チューブの閉塞に起因する反発力が生ずる。そして、バネ部材33は、上記チューブの閉塞に起因する反発力より小さい力のものが用いられているため、クランプ3, 2がチューブを保持する状態では、図4に示すように、フォロア20は、カム溝17cの右側面17eに当接するようになり、フォロア20とカム溝17cの左側面17fとの間に若干の隙間ができる。しかし、上述の切断手段5によりチューブが切断されと、チューブの閉塞に起因する反発力が消失するため、通常状態に戻り、フォロア20は、カム溝17cの左側面17fに当接するようになり、フォロア20とカム溝17cの右側面17eとの間に若干の隙間ができる。このように、バネ部材33の作用およびチューブの反発力により、フォロア20が当接するカム溝の摺動面が経時的に変化するように構成されている。

#### 【0027】

そして、図4に示すように、左側面17fに凹部17dが形成されている。この凹部17d部分をフォロア20が通過する時期は、切断手段5によりチューブの切断後であるため、フォロア20は、カム溝17の左側面17fを沿って摺動している状態であり、よって、フォロア20は凹部17部分に入る。このため、凹部17dの深さ分だけ、第2クランプ2が第1クランプ3方向に移動することになる。これにより、チューブの接合がより確実となる。

#### 【0028】

そして、カム溝17cの右側面17eにも凹部17gが設けられている。この凹部17gは、クランプ3, 2の内面の清掃のためのものである。この凹部17gを設けることにより、第2クランプ2をバネ部材33側に押すことにより、フォロア20が凹部17gに当接するまで、第2クランプ2を第1クランプ3より離間する方向に移動することができ、これにより、第1クランプ3と第2クランプとの間に隙間が形成される。形成された間隙内に清掃部材、例えば、アルコールなどのある程度切断されるチューブの形成材料を溶解できる溶剤を含有した綿棒により清掃することが可能となる。

## 【0029】

この凹部 17 g は、図 4 に示すように、左側面 17 f の凹部 17 d (第 2 クランプ 2 の幅寄せが行われる部分) とほぼ向かい合う位置に設けられている。第 2 クランプ固定台 2 c の下方にのびる突出部に設けられたフォロア 20 が凹部 17 d 部分に入っているときは、チューブ切断後、目的とするチューブ相互を接合した状態であり、この状態にて、第 2 クランプは停止する。また、第 1 クランプも既に停止しており、かつ、第 1 クランプ 3 は、第 2 クランプとずれた位置にある。具体的には、図 1 に示すように、第 1 クランプ 3 が、第 2 クランプ 2 より後退しており、第 1 クランプ 3 は、第 2 クランプとずれた位置にある。このため、この状態では、第 2 クランプ 2 の先端部の内面が若干露出しており、さらに、第 1 クランプの後端部の内面も若干露出している。よって、露出した第 2 クランプ 2 の内面および第 1 クランプ 3 は、その清掃が容易である。

## 【0030】

続いて、チューブ接合装置 1 における制御系について図 9 を用いて説明する。なお、図 9 は、チューブ接合装置における制御系を示すブロック図である。チューブ接合装置 1 における制御系は、スイッチング電源部 40 と、回路部 41 と、各種アクチュエータの動作を制御するための制御回路とから構成されている。スイッチング電源部 40 には、各種アクチュエータの駆動などを行うための DC 24 V 電源 40 a と、制御用電源としての DC 5 V 電源 40 b とが備わっている。回路部 41 には、パネル制御回路 60 と、モーター駆動回路 61 と、ブザー鳴動回路 62 と、センサー入力回路 63 と、室温読み取りセンサー 64 と、ウエハー温調用 PWM 制御出力部 65 と、ウエハー保持部用温度読み取り回路 66 と、ヒーター PWM 制御出力部 67 と、これらの回路を動作を統括的に制御する CPU 部 44 とが備わっている。そして、CPU 部 44 がウエハー加熱制御手段 68 と、ヒーター加熱制御手段 69 との役割を担っている。

## 【0031】

ここで、パネル制御回路 60 は、電源スイッチランプ 51などを備えるパネル 50 の表示動作を制御するための回路である。モーター駆動回路 61 は、モータ 42 の駆動動作を制御するための回路である。ブザー鳴動回路 62 は、ブザー 4

3の鳴動動作を制御するための回路である。センサー入力回路63は、マイクロスイッチ13, 14, 15, 72, 73, 74のON/OFF状態を検知するための回路である。ウエハー温調用PWM制御出力部65は、ウエハー6の加熱制御を行うためのPWM制御信号を出力する回路である。ウエハー保持部用温度読み取り回路66は、切断手段5に備わるサーミスター71からの信号に基づきウエハー保持部5aの温度を計測するための回路である。ヒーターPWM制御出力部67は、切断手段5に備わるヒーター70の加熱制御を行うためのPWM制御信号を出力する回路である。

#### 【0032】

次に、図9に示したウエハー加熱制御手段68について、図10を用いて詳細に説明する。なお、図10は、ウエハー加熱制御手段の構成を示すブロック図である。ウエハー6としては、向かい合うように折り曲げられた金属板と、この金属板の内面に形成された絶縁層と、この絶縁層内に上記の金属板と接触しないように形成された抵抗体と、この抵抗体の両端部に設けられた通電用端子とを有するものが好適に使用される。そして、抵抗体は、通電により発熱するため、抵抗体の発熱は、金属板に伝導されウエハー全体が通電により発熱する。そして、抵抗体は、通電による発熱により、抵抗値が変化する。よって、定電圧源を単に使用し、ウエハーへの電力供給を調整するだけでは、十分なウエハーの温度制御ができない。そこで、本実施の形態に係るチューブ接合装置1では、ウエハー加熱制御手段68を有している。

#### 【0033】

このウエハー加熱制御手段68は、定電力制御によりウエハー6を一定温度（チューブ切断開始温度、約320℃）に加熱するものである。このため、ウエハー6の温度を検知する必要がないので、ウエハー温度検知手段が不要となる。したがって、ウエハー温度検知手段の取付時の調整作業が不要となり、チューブ接合装置の生産効率が向上する。そして、ウエハー加熱制御手段68には、図10に示すように、ウエハー6に印加されている電圧の大きさを計測するためのウエハー電圧読み取り回路80と、ウエハー6に流れている電流の大きさを計測するためのウエハー電流読み取り回路81とが備わっている。これにより、ウエハー



加熱制御手段 68 では、ウエハー電圧読み取り回路 80 から出力される現在のウエハー電圧と、ウエハー電流読み取り回路 81 から出力される現在のウエハー電流とに基づいて現在のウエハー電力が算出され、算出された電力と目標電力との偏差から、ウエハー 6 の加熱制御を行うためのパルス幅変調 (PWM) 信号が算出される。そして、算出された PWM 信号がウエハー温調用 PWM 制御出力部 65 から出力され、その PWM 信号に基づき定電圧直流源 40a が制御されてウエハー 6 の加熱制御が行われるようになっている。

#### 【0034】

次に、上記の構成を有するチューブ接合装置 1 の動作について、図 11～図 13 に示すフローチャートを用いて説明する。まず、最初に図 11 に示すフローチャートのように、図 9 のパネル 50 に設けられている電源スイッチ 51 を押す (S1)。これにより、CPU 部 44 により、チューブ接合装置 1 に、異常が無いか (具体的には、内部コネクタの抜けがないか、ヒーターなどの断線がないか、内部定電圧源に不良がないか等) が判断される (S2)。異常がない場合には (S2: YES)、ウエハー保持部 5a の温調が開始される (S3)。具体的には、ヒーター 70 によりウエハー保持部 5a が加熱され、ウエハー保持部 5a が所定温度になるように、サーミスター 71 からの出力信号に基づきヒーター加熱制御手段 69 による温度制御が実行される。なお、所定温度としては、50～80℃程度に設定するとよい。ウエハー保持部 5a の加熱温度が低いとウエハー 6 の昇温時間が長くなる一方、ウエハー保持部 5a の加熱温度が高すぎると、近接する部品への影響や、操作者が万が一触ってしまった場合に火傷の危険性があるからである。そして、上記した温度範囲内に設定することにより、ウエハー 6 の昇温時間を短縮するとともに、ウエハー 6 の温度制御を安定して正確に行うことができる。なお、本実施の形態では、65℃に設定している。一方、チューブ接合装置 1 に異常がある場合には (S2: NO)、ブザーが鳴動する (S14)。

#### 【0035】

続いて、図 9 のパネル 50 に設けられているクランプリセットスイッチ 53 を押す (S4)。そうすると、CPU 部 44 により、第 1 および第 2 クランプが開いているか否か (S5)、第 1 および第 2 クランプが原点にないか否か (S6)

、ウエハー交換レバーが原点にあるか否か（S7）が判断される。なお、チューブ接合装置1で使用するクランプは、上述のように、第1クランプ3が、第2クランプ方向に突出する突出部3iを有し、第2クランプ2が、この突出部3iを収納する凹部2iを有しているので、第2クランプ2は、第1クランプ1を閉塞しないと、閉塞できないように構成されている。このため、第1および第2クランプが開いていることは、第2クランプが閉塞されたときに、接触するレバー16と、このレバー16によりON/OFFされるマイクロスイッチ13により検知される。

#### 【0036】

具体的には、マイクロスイッチ13は、第2クランプが解放状態のときは、OFFとなっており、第2クランプ2が閉塞されたときにレバー16と接触し、レバー16が動きマイクロスイッチ13をON状態とする。このマイクロスイッチ13のON/OFF信号は、センサー入力回路63を介してCPU部44に入力される。第1および第2クランプが原点にないことは、それぞれのカムの円周上に設けられた溝をマイクロスイッチ73、74が検知することにより判断される。ウエハー交換レバー22が原点にあることは、マイクロスイッチ14により検知される。レバー22が、原点にある場合は、マイクロスイッチ14がONとなり、原点にない場合は、OFFとなり、このマイクロスイッチ14のON/OFF信号は、センサー入力回路63を介してCPU部44に入力される。

#### 【0037】

そして、S5～S7の判断がすべてがYESの場合、モータを作動させ、第1および第2クランプを原点に復帰させる（S8）。一方、S5～S7のうちいずれか1つの判断がNOの場合、ブザーが鳴動し（S15）、異常ランプが点灯し（S16）、手動解除を行い（S17）、リセットスイッチを押すことにより（S18）、異常ランプが消灯する（S19）。

#### 【0038】

次いで、第1および第2クランプが原点に到達した後、2本の可撓性チューブ48、49を第1および第2クランプに装着する（S9）。この状態での第1および第2クランプ3、2は、図5に示すように、両者とも開放した状態であり、

かつ両者に設けられたスロット 3 e と 2 e および 3 f と 2 f は互いに向かいあった状態となっている。そして、使用中のチューブ 4 9 を手前側のスロット 3 f, 2 f に装着し、接続される未使用のチューブ 4 8 を奥側のスロット 3 e, 2 e に装着する。

#### 【0039】

そして、上記のように第 1 および第 2 クランプ 3 を閉塞した後、ウエハー交換レバー 2 2 をクランプ側に押して、ウエハーを交換する (S 1 0)。ウエハー交換レバー 2 2 をクランプ側に押すことにより、ウエハーカートリッジ 8 内より、新しいウエハーが取り出され、新しいウエハーが、ウエハー保持部 5 a に装着されている待機ウエハーを押し、待機ウエハーがウエハー保持部 5 a に装着されていた使用済ウエハーを押し、待機ウエハーが使用位置に装着されるとともに、使用済ウエハーは、使用済ウエハー収納箱 2 9 内に収納される (S 1 1)。ウエハーの交換が終了すると、ウエハー保持部 5 a の温度が設定温度であるかが確認される (S 1 2)。なお、ウエハー保持部 5 a の温度が設定温度でない場合には (S 1 2: NO)、設定温度になるまで待機状態になる (図 1 8 に示す期間 t 1)。

#### 【0040】

一方、ウエハー保持部 5 a の温度が設定温度になっている場合には (S 1 2: YES)、チューブ接合装置 1 が接合準備状態となる (図 1 8 に示す期間 t 2)。このときに、パネル 5 0 の開始スイッチ 5 2 を押すと (S 1 3)、図 1 2 のフローチャートの②に移行し、図 9 の CPU 部 4 4 により、第 1 および第 2 クランプが閉じているか否か (S 3 0)、ウエハーが交換済であるか否か (S 3 1)、第 1 および第 2 クランプが原点にあるか否か (S 3 2)、ウエハー交換レバーが原点にあるか否か (S 3 3) が判断される。

#### 【0041】

ここで、第 1 および第 2 クランプが閉じているか否かは、第 2 クランプが閉塞されたときに、接触するレバー 1 6 と、このレバー 1 6 により ON/OFF されるマイクロスイッチ 1 3 により検知される。具体的には、マイクロスイッチ 1 3 は、第 2 クランプが解放状態のときは、OFF となっており、第 2 クランプ 2 が

閉塞されたときにレバー 16 と接触し、レバー 16 が動き、マイクロスイッチ 13 を ON 状態とする。このマイクロスイッチ 13 の ON/OFF 信号は、センサー入力回路 63 を介して CPU 部 44 に入力される。また、ウェハーが交換済であるか否かは、ウェハー交換レバー 22 をクランプ方向に押し、ウェハー交換作業を行うと、交換レバー 22 は、マイクロスイッチ 15 を一度 ON させるので、マイクロスイッチ 15 からの ON 信号により交換されたか否か検知される。マイクロスイッチ 15 の ON/OFF 信号は、センサー入力回路 63 を介して CPU 部 44 に入力される。また、第 1 および第 2 クランプが原点にあるか否かは、上述のようにマイクロスイッチ 73, 74 により検知する。

#### 【0042】

そして、S30～S33 のいずれか 1 つの判断が NO の場合、ブザーが鳴動し (S45)、図 11 の③にもどる。一方、S30～S33 のすべての判断が YES の場合、動作中ランプ 47 が点灯する (S34)。次いで、室温読み取りセンサー 64 により室温が計測され、それがウェハー加熱制御手段 68 に読み込まれる (S35)。そうすると、ウェハー加熱制御手段 68 において、読み込まれた室温に基づきウェハー 6 の昇温時間が計算される (S36)。その後、ウェハー保持部 5a の温調が OFF され (S37)、ウェハー 6 の加熱が開始される (S38)。ウェハー 6 の加熱開始後、ウェハー加熱制御手段 68 により、ウェハー電流およびウェハー電圧が読み込まれ (S39)、ウェハー 6 の加熱に必要な定電力が計算される (S40)。そして、その計算結果に基づき、ウェハー温調用 PWM 制御出力部 65 からの PWM 信号が出力されて、その PWM 信号に基づいて定電圧直流源 40a が制御されてウェハー 6 が加熱される。

#### 【0043】

次いで、ウェハー 6 の抵抗値が計算され (S41)、抵抗値が所定値以内であるか (S42)、抵抗値の変化に異常がないか (S43) が判断される。これにより、ウェハーの異常を電氣的に判断するためである。そして、抵抗値が所定値以内でない場合 (S42:NO)、および抵抗値の変化に異常がある場合には (S43:NO)、ブザーが鳴動し (S46)、ウェハー 6 の加熱を停止し (S47)、ウェハー異常ランプが点灯し (S48)、リセットスイッチが押された後

(S49)、図11のフローチャート⑤に移行する。一方、抵抗値が所定値以内であり(S42: YES)、さらに抵抗値の変化に異常がない場合には(S43: YES)、ウエハー6の加熱が継続される。

#### 【0044】

そして、ウエハーの過剰加熱を防止するために、ウエハーの昇温時間が終了したかが判断され(S44)、終了していない場合には(S44: NO)、上記の処理が繰り返し行われる。そして、昇温時間が終了すると(S44: YES)、ウエハー6の温度が所定温度(320℃程度)に達している予想されるので、図13のフローチャート④に移行し、モーター42が作動し(S60)、これにより、ギア30、ギア31、カム19、17が回転し、切断手段5(ウエハー6)が上昇し(S61)、チューブの切断(S62)、第1クランプの後退(S63)、切断手段(ウエハー)の下降(S64)、第2クランプの第1クランプ側への幅寄せが行われる(S65)。

#### 【0045】

具体的に説明すると、まず、カム17が矢印方向に回転することにより、切断手段5のフォロア5bは、カム溝17a内を摺動をする。当初図8に示すカム溝の原点Oがフォロア5bと接触していた状態より、図8に示すカム溝17aの点Aがフォロア5bと接触するようになる。そして、図8に示すカム溝17aの点Aがフォロア5bと接触する状態から、カム溝17aの点Bがフォロア5bと接触する状態に至るまでの間、なだらかに切断手段5は上昇し、この間において、2本の可撓性チューブが切断される。図14および図15を用いて説明すると、2本のチューブ48、49は、第1クランプ3および第2クランプ2により保持されており、第1クランプ3および第2クランプ2の間に位置するチューブ部分48a、49aが形成され、その下方に切断手段のウエハー6が位置している。そして、上述のように、カム17の回転により、切断手段5(ウエハー6)が上昇することにより、図15に示すように、2本のチューブの第1クランプ3および第2クランプ2の間に位置するチューブ部分48a、49aにて両者を溶融切断する。

#### 【0046】

そして、図 8 に示すカム溝 17 a の点 B がフォロア 5 b と接触する状態から、カム溝 17 a の点 C がフォロア 5 b と接触する状態に至るまでの間、図 8 に示すように、ウエハー 6 は、上昇した状態が維持され、チューブ 48 a, 49 a の切断された端部を十分に溶解する。そして、図 8 に示すカム溝 17 a の点 C がフォロア 5 b と接触する状態から、カム溝 17 a の点 E がフォロア 5 b と接触する状態に至るまでの間、なだらかにウエハー 6 は下降する。また、図 6 に示すように、カム 19 が矢印方向に回転することにより、第 1 クランプを移動させるためのアーム 18 に設けられたフォロア 18 a は、カム溝 19 a 内を摺動をする。当初図 6 に示すカム溝の原点 O がフォロア 18 a と接触していた状態より、図 6 に示すカム溝 19 a の点 F がフォロア 18 a と接触するようになる。すなわち、切断手段 5 のフォロア 5 b がカム溝 17 a の点 B に至るより若干早く、フォロア 18 a は、カム溝 19 a 点 F に至る。

#### 【0047】

そして、図 6 に示すように、カム溝 19 a の点 F がフォロア 18 a と接触する状態から、カム溝 19 a の点 G がフォロア 18 a と接触する状態に至るまでの間、徐々に第 1 クランプ 3 は後退し、図 16 に示す状態となり、接合されるチューブ部分 49 a と 48 a がウエハー 6 を介して向かい合った状態となる。この状態は、カム溝 19 a の点 G がフォロア 18 a と接触する状態から、カム溝 17 a の点 C がフォロア 5 b と接触する状態に至るまでの間維持される。そして、第 1 クランプの位置は、点 G がフォロア 18 a と接触する状態から、カム溝 19 a の点 H がフォロア 18 a と接触する状態に至るまでの間、図 16 の状態が維持される。なお、切断手段 5 は、上述のように、図 8 に示すカム溝 17 a の点 C がフォロア 5 b と接触する状態から、カム溝 17 a の点 E がフォロア 5 b と接触する状態に至るまでの間、なだらかに下降し、接合されるチューブ部分 48 a, 49 a が当接する。

#### 【0048】

そして、ウエハー 6 の下降が終了した状態、言い換えれば、カム溝 17 a の点 E がフォロア 5 b と接触する状態に至ったときとほぼ同時に、図 4 に示すように、第 2 クランプ 2 が、第 1 クランプ側に幅寄せを行う。具体的には、図 4 に示す

ように、カム溝 17 c の左側面 17 d の点 M が、第 2 クランプ 2 を駆動させるためのフォロア 20 と接触する状態から、左側面の点 L がフォロア 20 と接触する状態に至るまでの間、徐々に、第 2 クランプ 2 は、第 1 クランプ 3 側に移動し、カム溝 17 c の凹部 17 d の点 L K が、フォロア 20 と接触する状態から、凹部 17 d の点 K がフォロア 20 と接触する状態に至るまでの間、幅寄せした状態を維持する。この幅寄せにより、チューブ部分 48 a, 49 a の両者は確実に密着するので、両者の接合をより確実なものにすることができる。そして、カム溝 17 c の凹部 17 d の点 K が、フォロア 20 と接触する状態から、左側面 17 f の点 J がフォロア 20 と接触する状態に至るまでの間、徐々に、第 2 クランプ 2 は、第 1 クランプ 3 側より離れる方向に移動し、この状態にて、モーター 42 の作動が停止する。

#### 【0049】

よって、停止した位置での、第 1 クランプ 3、第 2 クランプ 2 の位置は、図 17 に示すように、図 16 と同様にずれた位置となっている。そして、図 13 のフローチャートに示すように、ウエハー 6 の加熱が終了し (S66)、動作ランプが消灯し (S67)、ブザーが鳴動する (S68)。そして、ウエハー保持部 5 a の温調が再び開始される (S69)。その後、図 17 に示すように、第 1 クランプ 2 および第 2 クランプ 3 を開き (S70)、チューブを取り出すことにより (S71)、チューブの接合作業が終了する。

#### 【0050】

ここで、ウエハー保持部 5 a の温調は、チューブ接合装置 1 が使用されていない場合 (例えば、センサー入力回路 63 に ON/OFF 信号が一定時間入力されない場合など) には (図 18 に示す期間 t4)、スタンバイ状態となり、ウエハー保持部 5 a が 50℃ とされる (図 18 に示す期間 t5)。これにより、消費電力を低減することができる。そして、再びチューブ接合装置 1 が使用されるとスタンバイ状態が解除され (図 18 に示す期間 t6)、制御温度が 60℃ に変更されて通常の温調が実施される (図 18 に示す期間 t7)。これにより、チューブ接合装置 1 の消費電力を低減することができる。また、チューブ接合装置 1 を用いてチューブの連続接合を行った場合にも、ウエハー保持部 5 a はほぼ 65℃ に

保たれるので（図 18 に示す期間  $t_3$ ）、ウエハー 6 の加熱開始時におけるウエハー保持部 5 a からウエハー 6 に対する熱流束が常に一定となるから、ウエハー 6 の温度制御を安定して正確に行うことができる。

#### 【0051】

以上、詳細に説明したように本実施の形態に係るチューブ接合装置 1 によれば、ウエハー保持部 5 a をヒーター 70 によって 65℃ 程度に予め加熱してから、ウエハー 6 の加熱制御を定電力制御により行うので、ウエハー 6 の昇温時間を短縮するとともに、ウエハー 6 の温度制御を安定して正確に行うことができる。また、ウエハー 6 の温度を検知する必要がないので、ウエハーの温度を検出するためのウエハー温度検知手段が不要となる。このため、ウエハー温度検知手段の取付時の調整作業が不要となり、生産効率が向上する。

#### 【0052】

なお、上記した実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることはもちろんである。

#### 【0053】

##### 【発明の効果】

以上説明した通り本発明に係るチューブ接合装置によれば、可撓性チューブを無菌的に接合するためのチューブ接合装置において、少なくとも 2 本の可撓性チューブを平行状態にて保持する第 1 クランプおよび第 2 クランプと、第 1 クランプおよび第 2 クランプ間にて可撓性チューブを切断するための切断手段と、切断手段により切断された可撓性チューブの接合される端部相互が密着するように第 1 クランプまたは第 2 クランプの少なくとも一方を移動させる移動手段とを有し、切断手段は、可撓性チューブを溶融切断するためのウエハーと、ウエハーを加熱するためのウエハー加熱手段と、ウエハー加熱手段の制御を行うためのウエハー加熱制御手段と、ウエハーを保持するウエハー保持部と、ウエハー保持部を加熱するための加熱手段と、ウエハー保持部の温度を検知するための温度検知手段と、加熱手段の制御を行うための加熱制御手段とを備え、加熱制御手段は、ウエハー加熱手段によりウエハーが加熱される前に、温度検知手段の出力に基づ



いてウエハー保持部が所定温度となるように加熱手段を制御するので、ウエハーの昇温時間を短縮するとともに、ウエハーの温度制御を安定して正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態に係るチューブ接合装置を示す斜視図である。

【図 2】

実施の形態に係るチューブ接合装置をケースに収納した状態を示す斜視図である。

【図 3】

実施の形態に係るチューブ接合装置を示す平面図である。

【図 4】

第 1 クランプ、第 2 クランプおよび切断手段の動作を説明するための図である。

【図 5】

第 1 および第 2 クランプの構成を示す斜視図である。

【図 6】

第 1 クランプの動作を説明するための図である。

【図 7】

実施の形態に係るチューブ接合装置に使用される切断手段の構成を示す図である。

【図 8】

切断手段の動作を説明するための図である。

【図 9】

実施の形態に係るチューブ接合装置における制御系を示すブロック図である。

【図 10】

ウエハー加熱制御手段の構成を示すブロック図である。

【図 11】

実施の形態に係るチューブ接合装置の動作を説明するためのフローチャートで

ある。

【図 12】

同じく、実施の形態に係るチューブ接合装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 13】

同じく、実施の形態に係るチューブ接合装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 14】

実施の形態に係るチューブ接合装置の動作を説明するための図である

【図 15】

同じく、実施の形態に係るチューブ接合装置の動作を説明するための図である

【図 16】

同じく、実施の形態に係るチューブ接合装置の動作を説明するための図である

。

【図 17】

同じく、実施の形態に係るチューブ接合装置の動作を説明するための図である

。

【図 18】

ウエハー保持部の温度変化を示したタイミングチャートである。

【符号の説明】

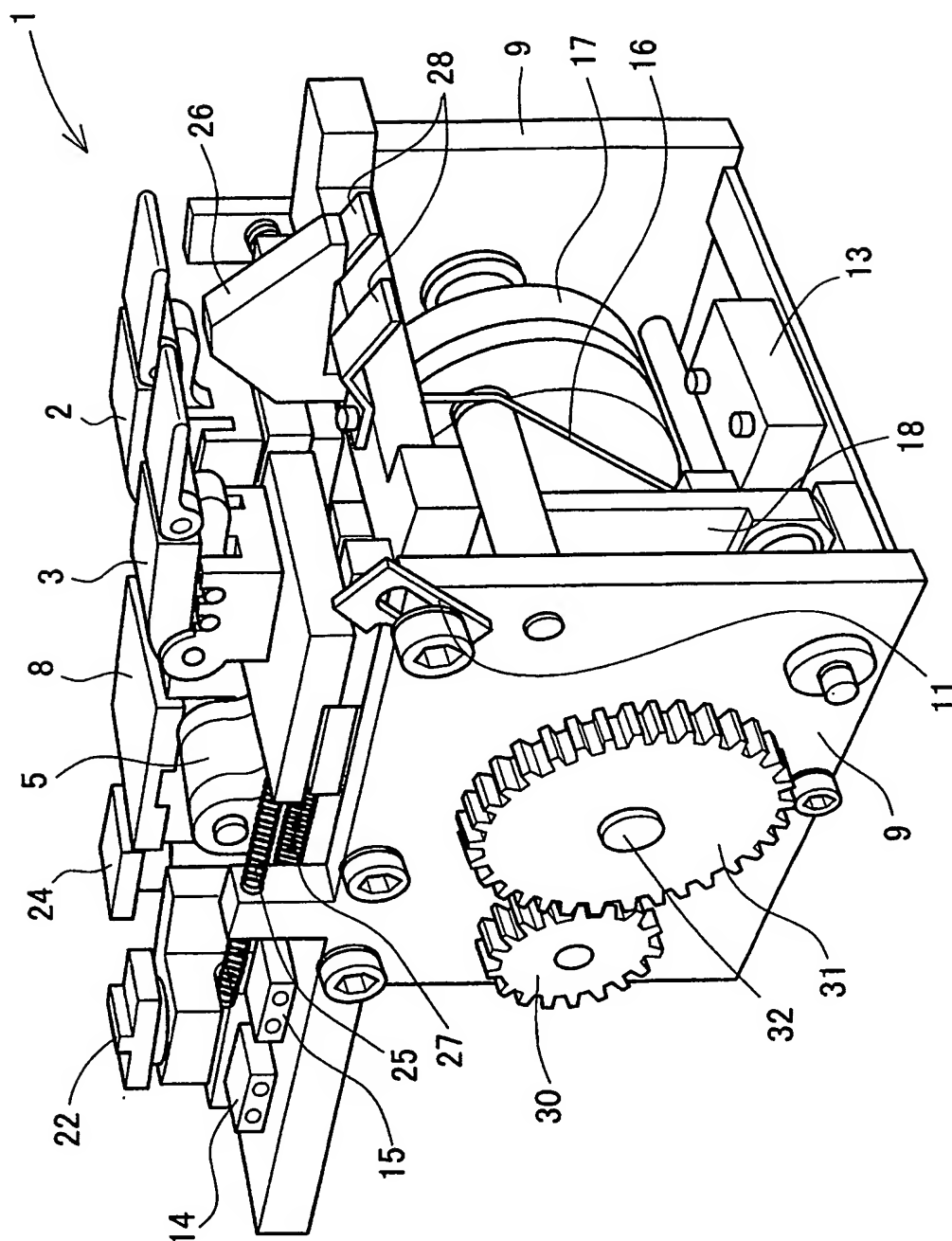
- 1 チューブ接合装置
- 2 第1クランプ
- 3 第2クランプ
- 5 切断手段
- 5 a ウエハー保持部
- 6 ウエハー
- 40 電源部
- 42 モーター
- 44 CPU部

- 6 8 ウエハー加熱制御手段
- 6 9 ヒーター加熱制御手段
- 7 0 ヒーター
- 7 1 サーミスター
- 8 0 ウエハー電圧読み取り回路
- 8 1 ウエハー電流読み取り回路

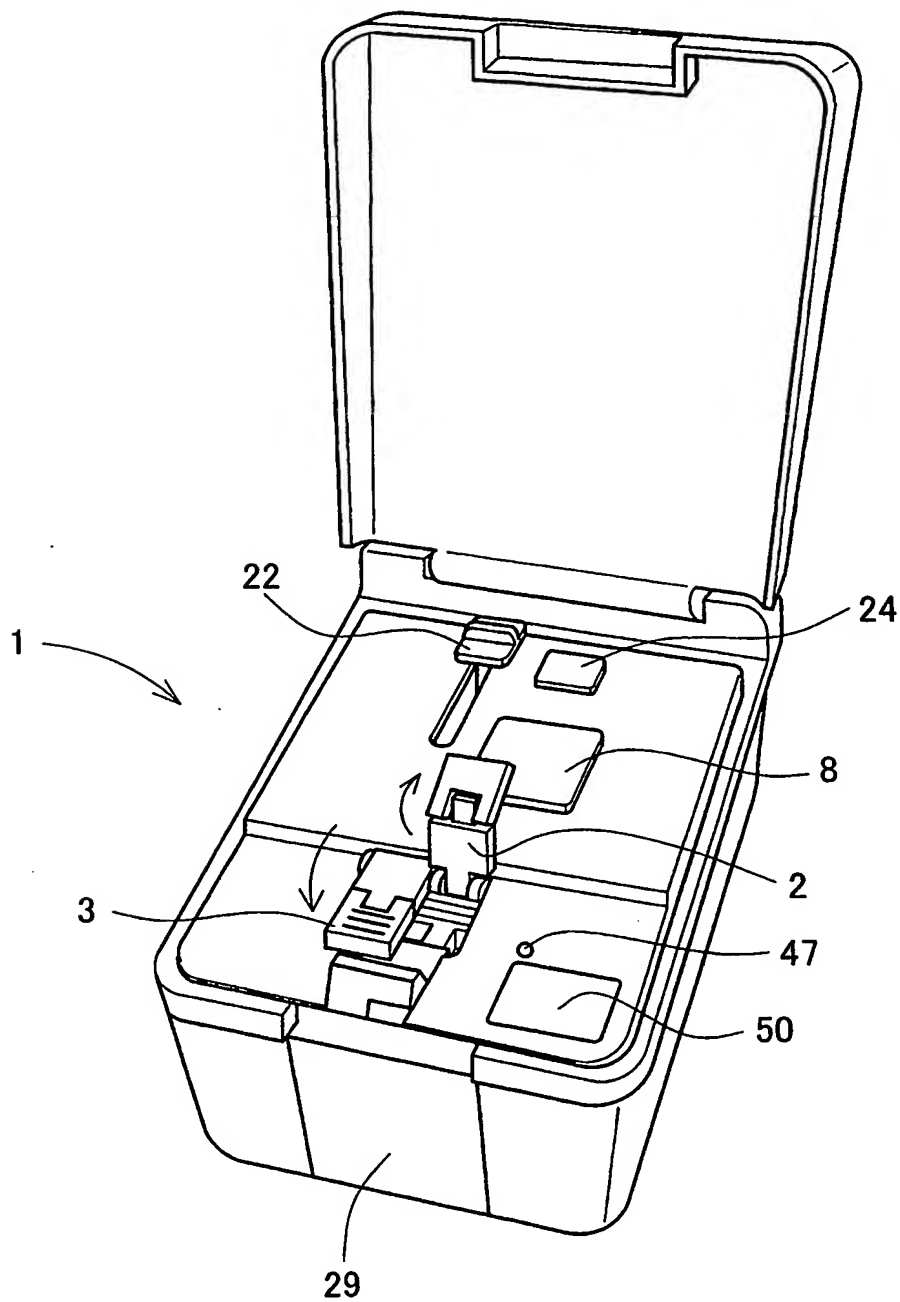
【書類名】

図面

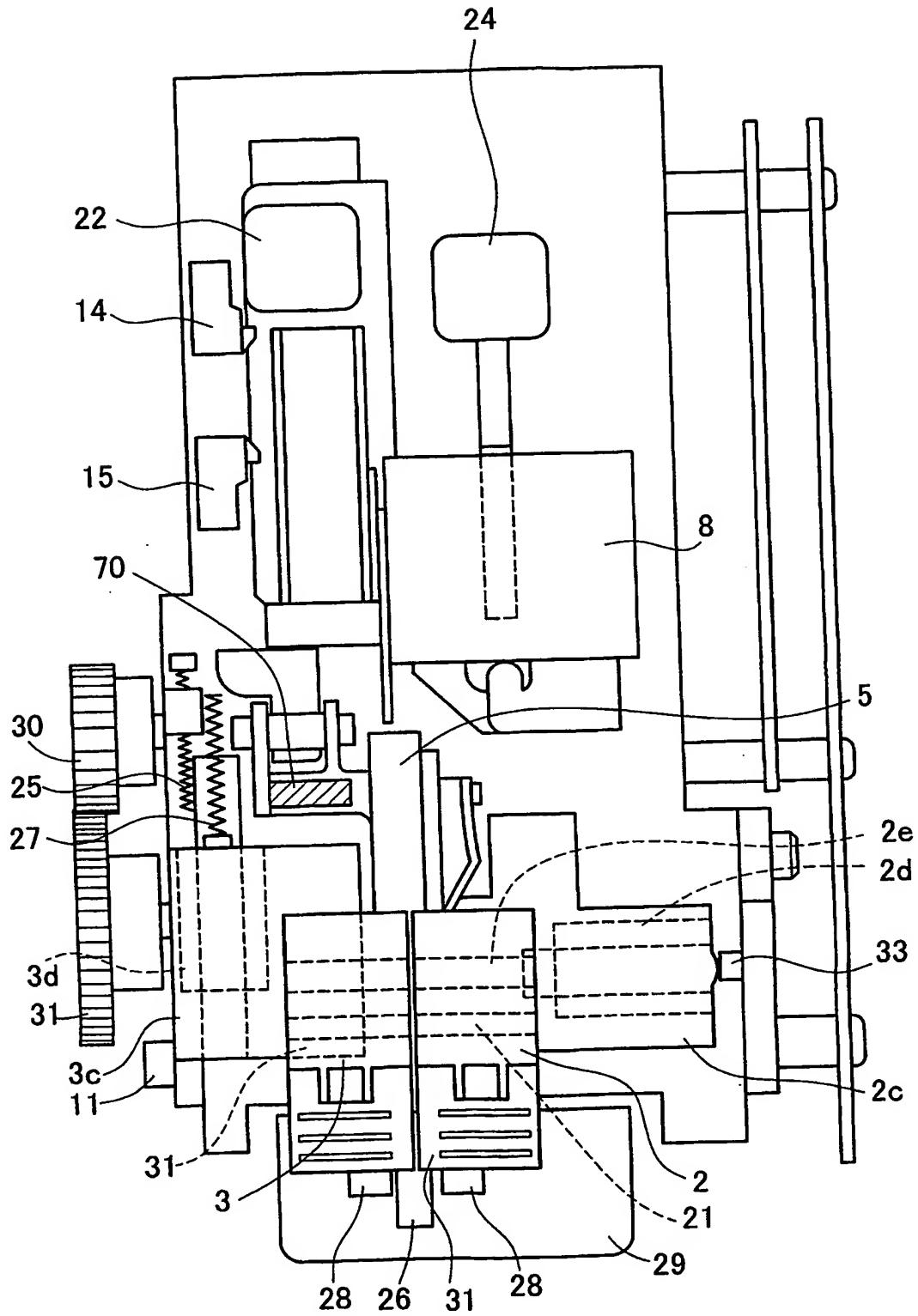
【図 1】



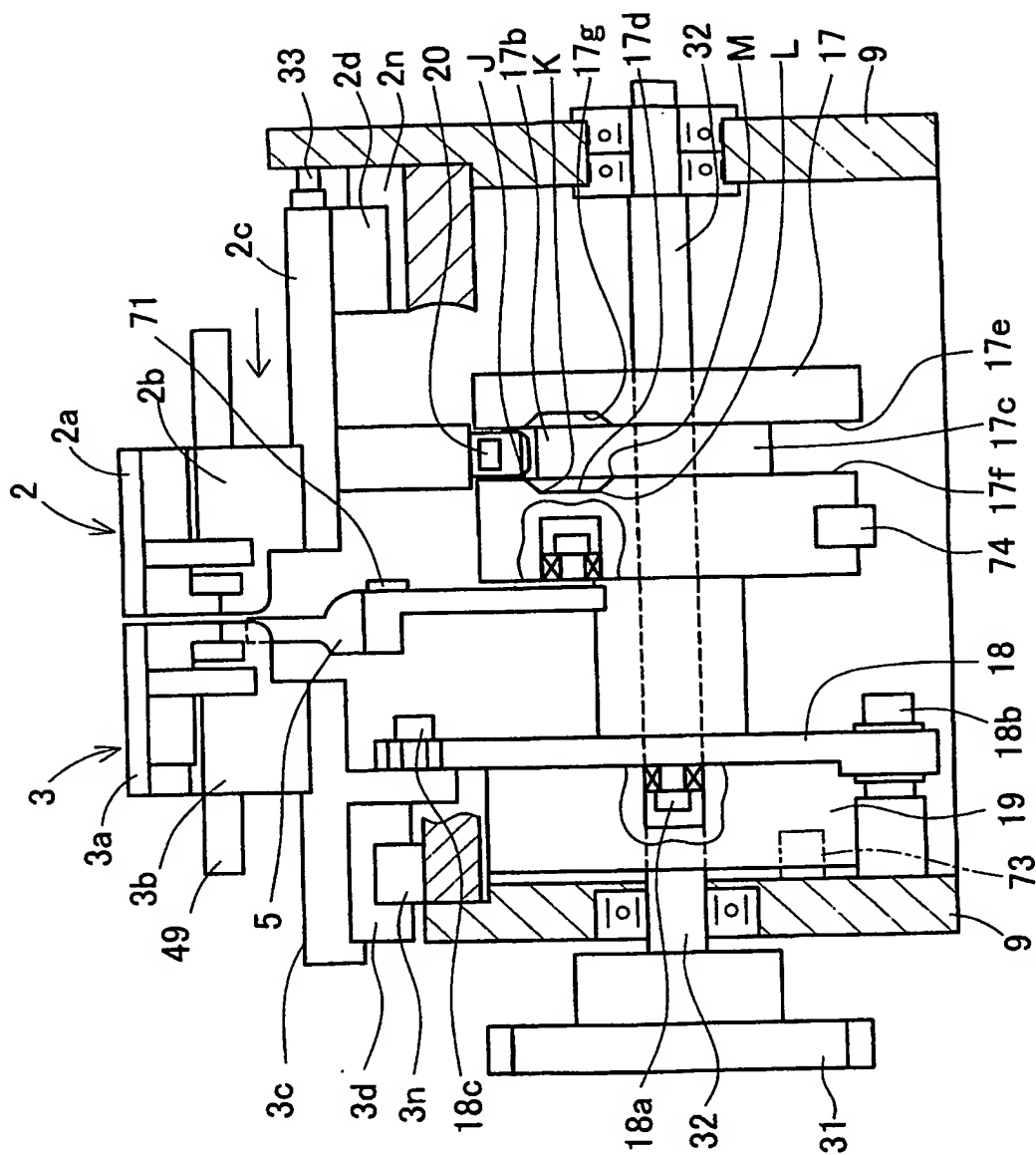
【図 2】



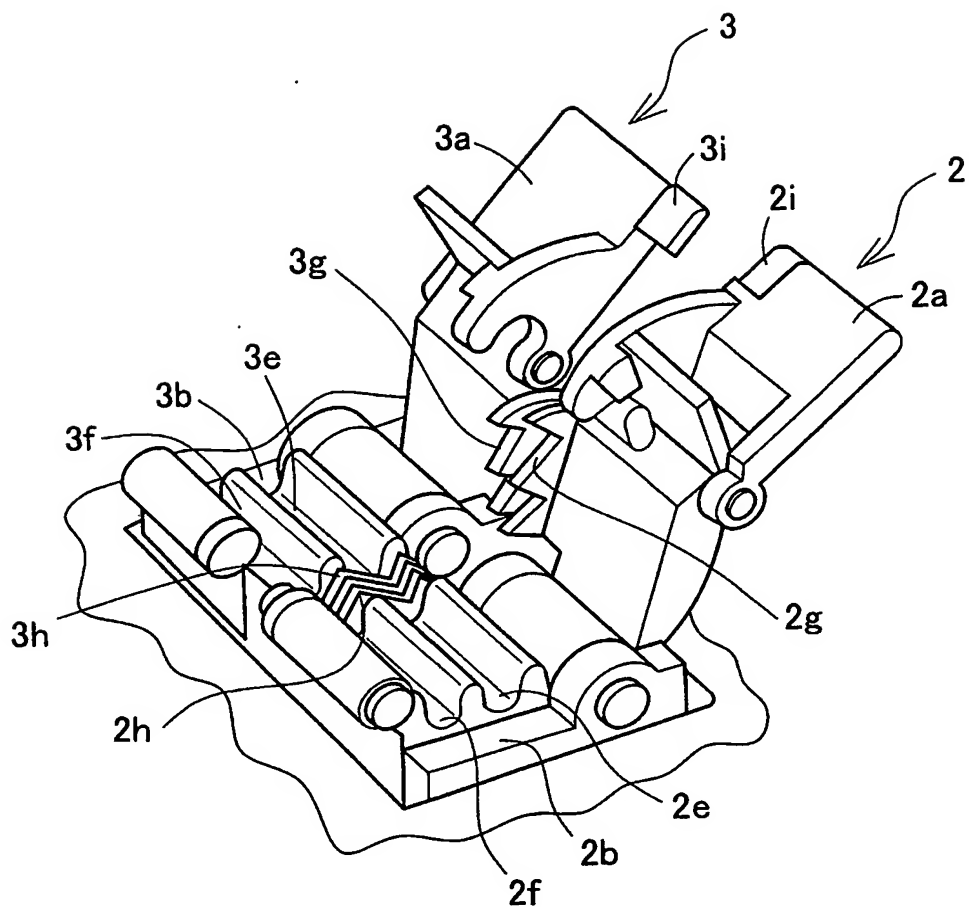
【図 3】



【図 4】

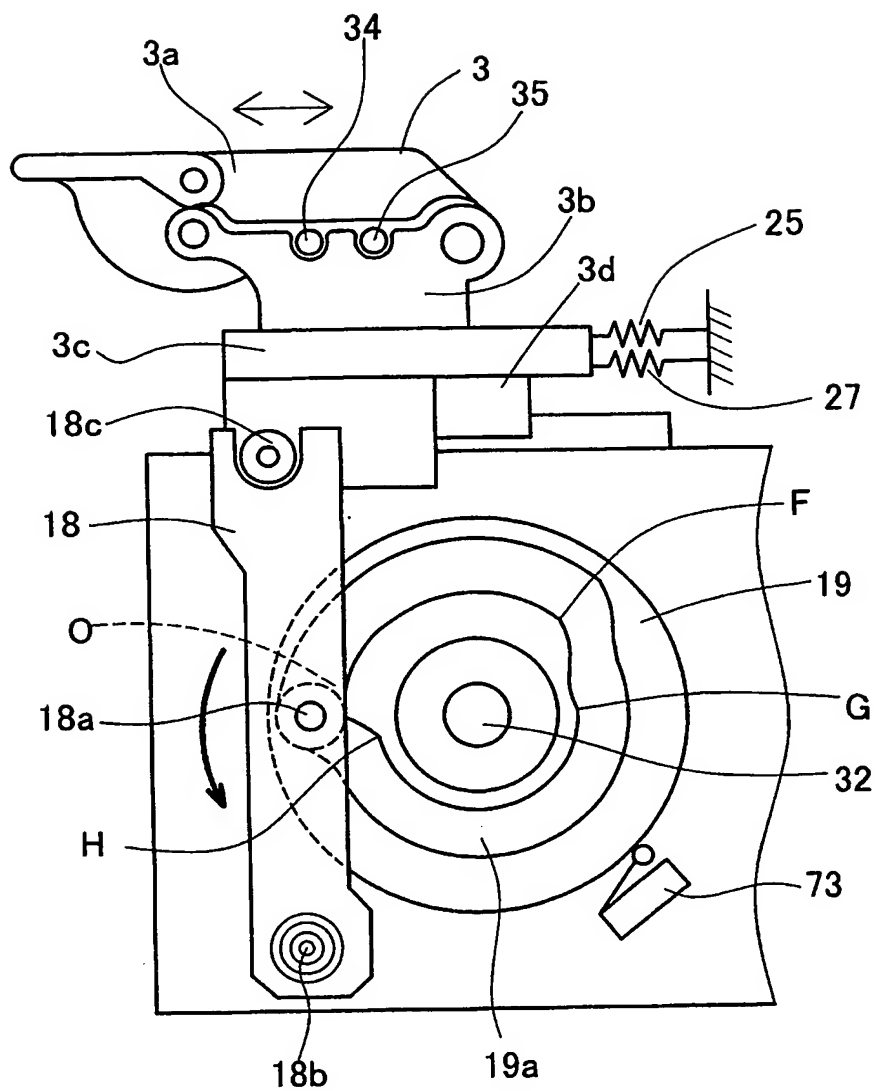


【図 5】

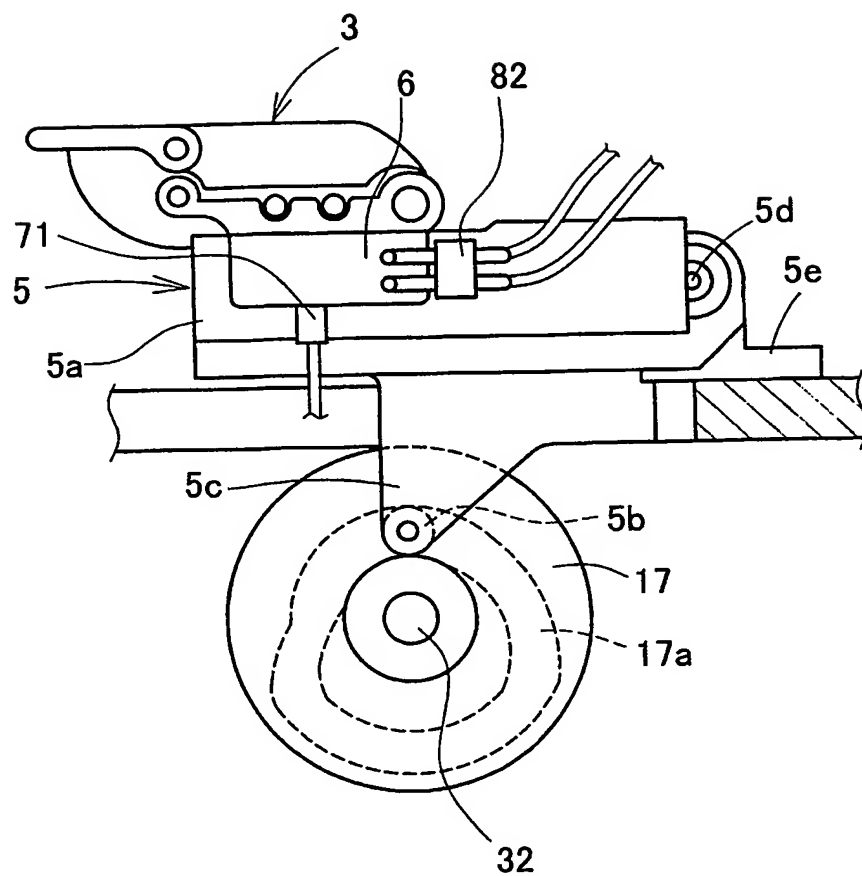




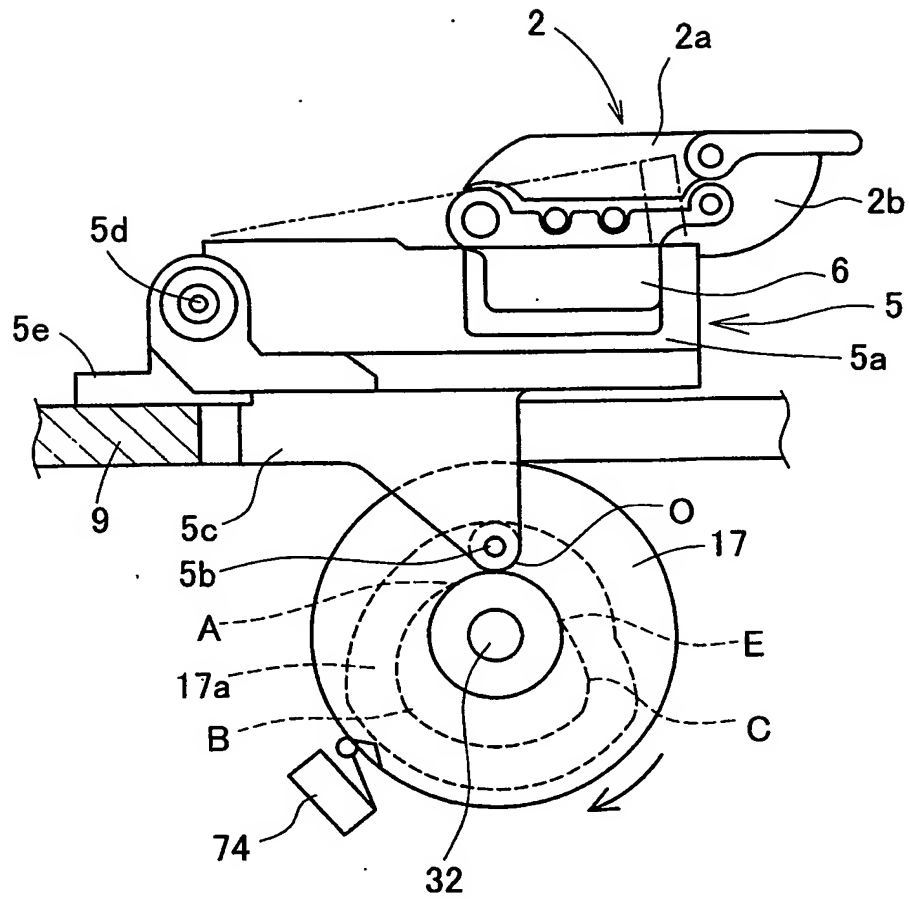
【図 6】



【図 7】

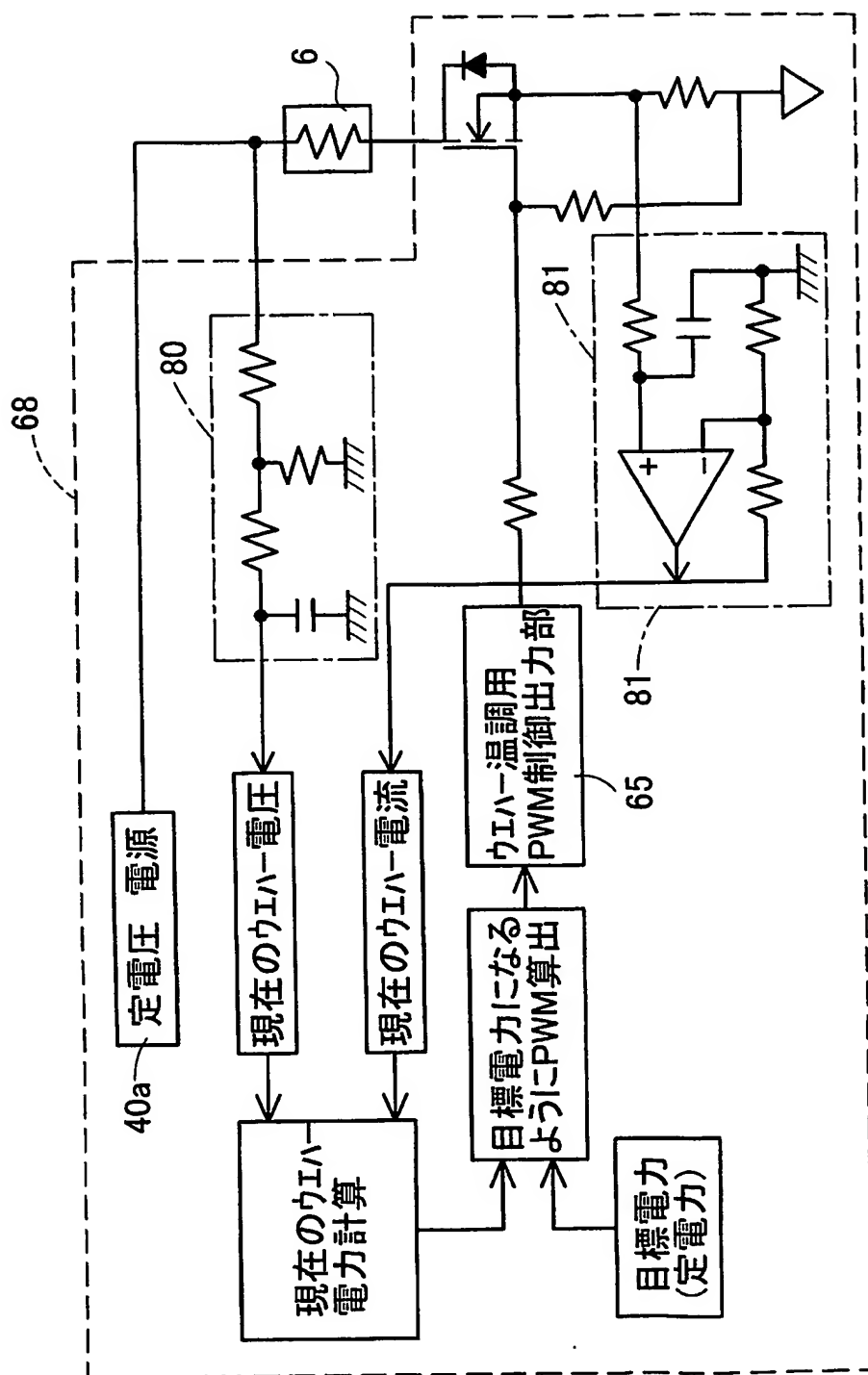


【図 8】

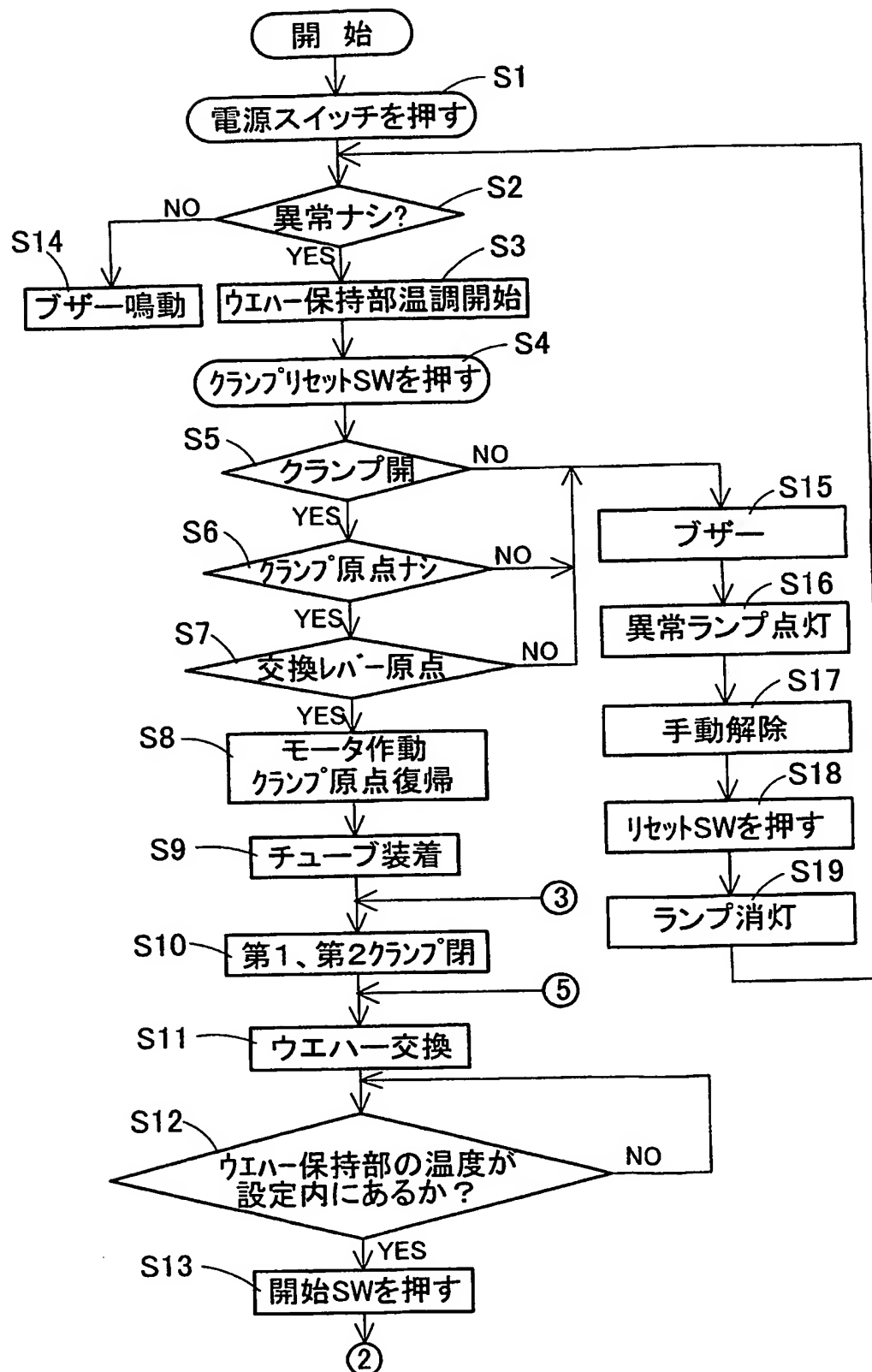




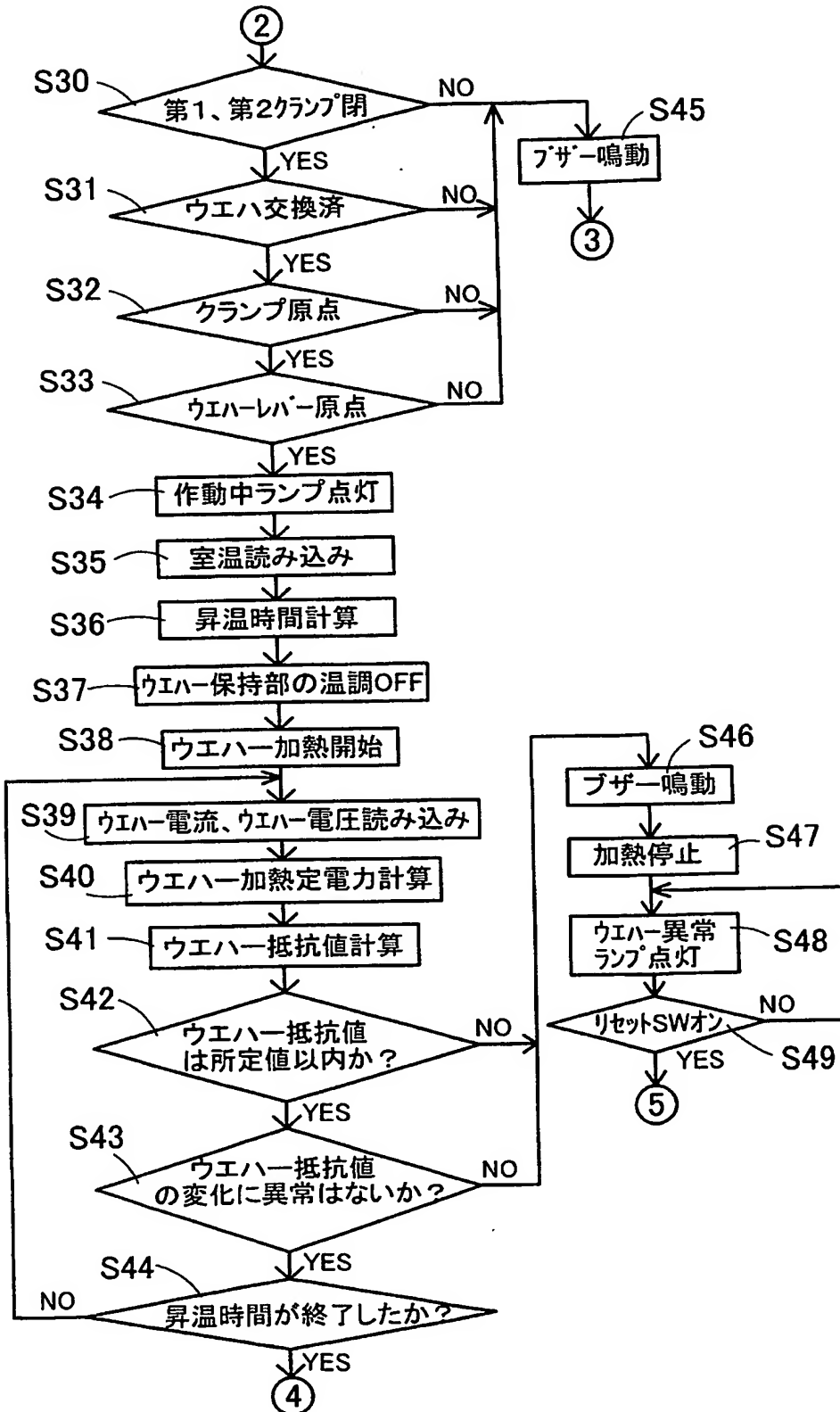
【図 10】



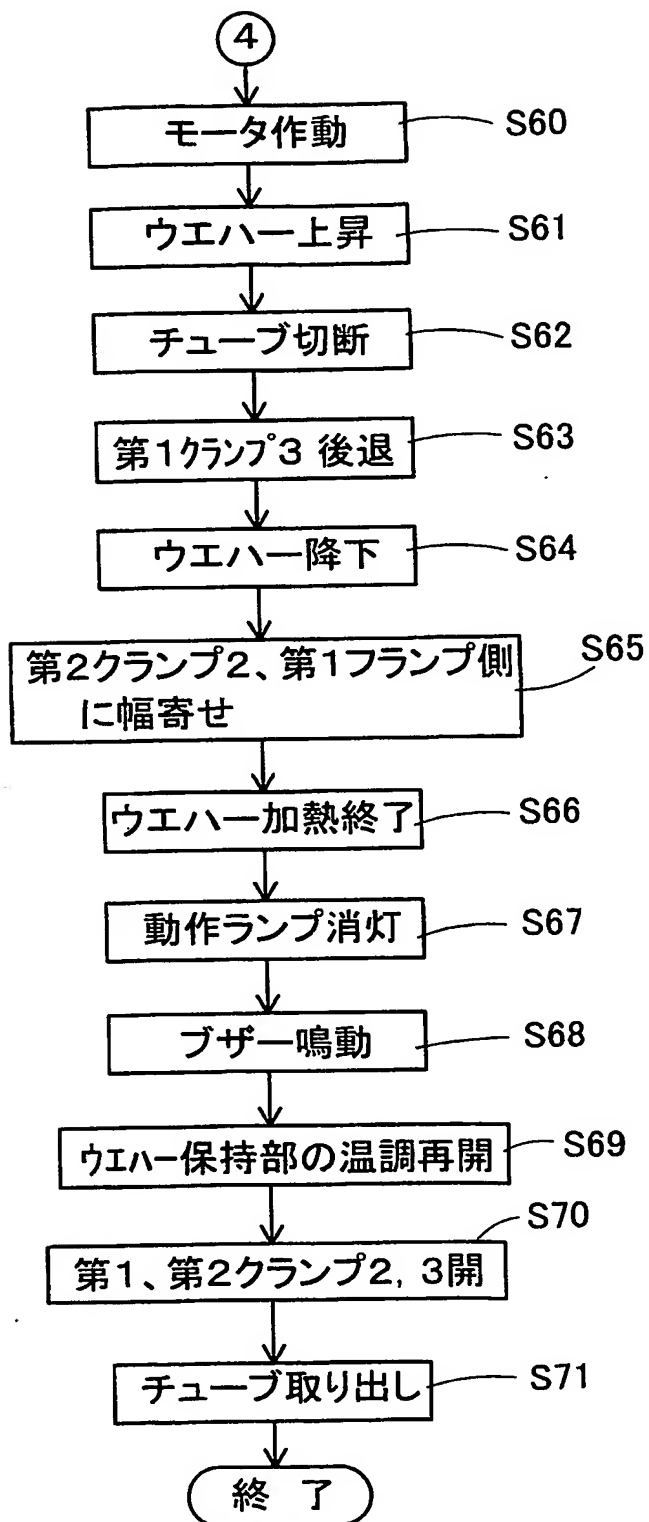
【図 11】



【図 12】

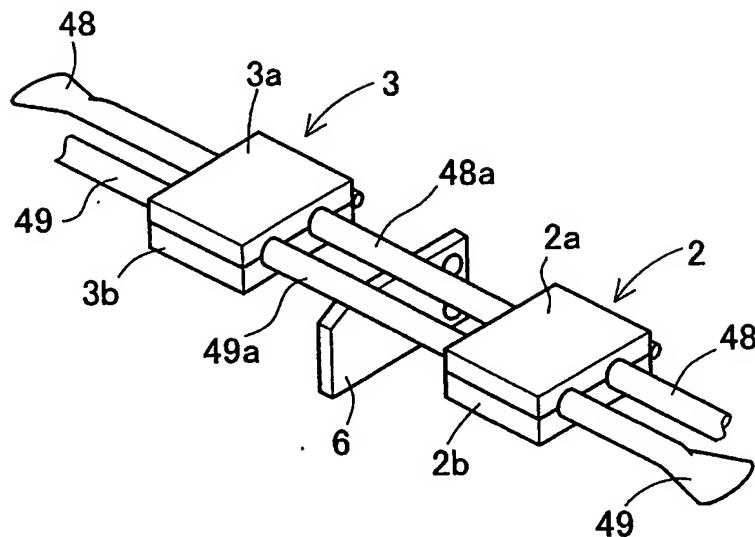


【図 13】

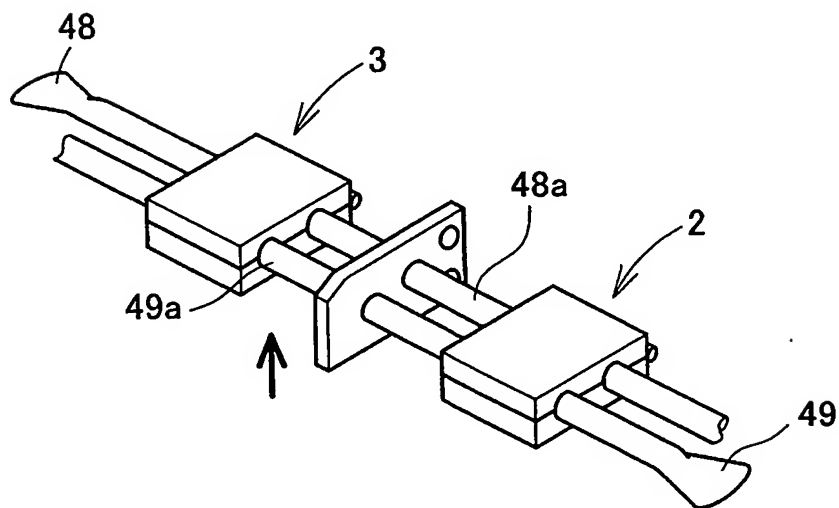




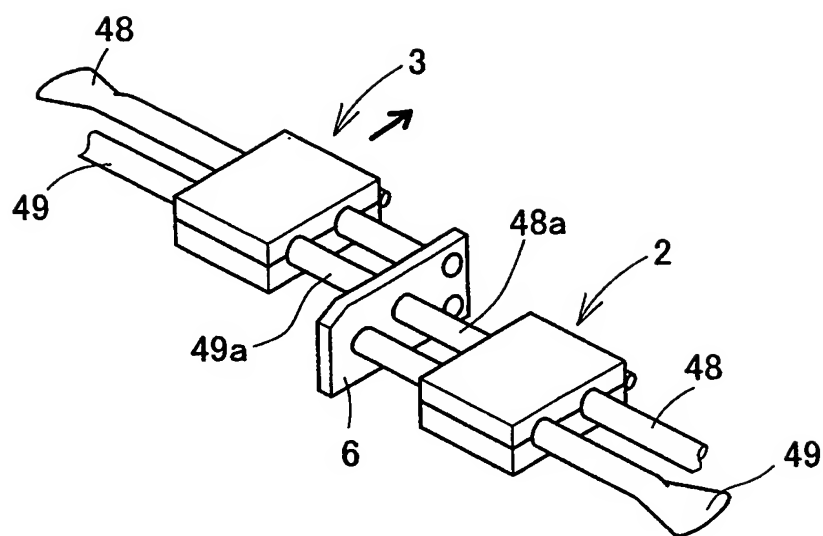
【図 14】



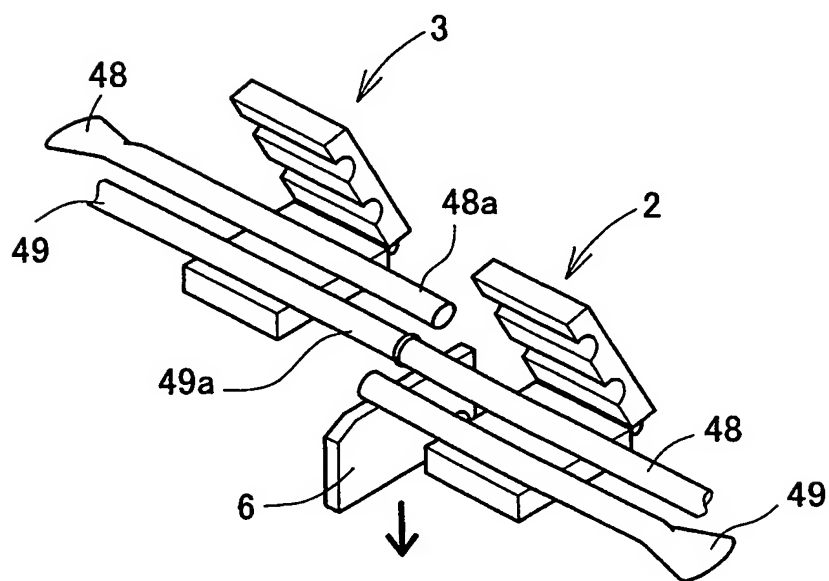
【図 15】



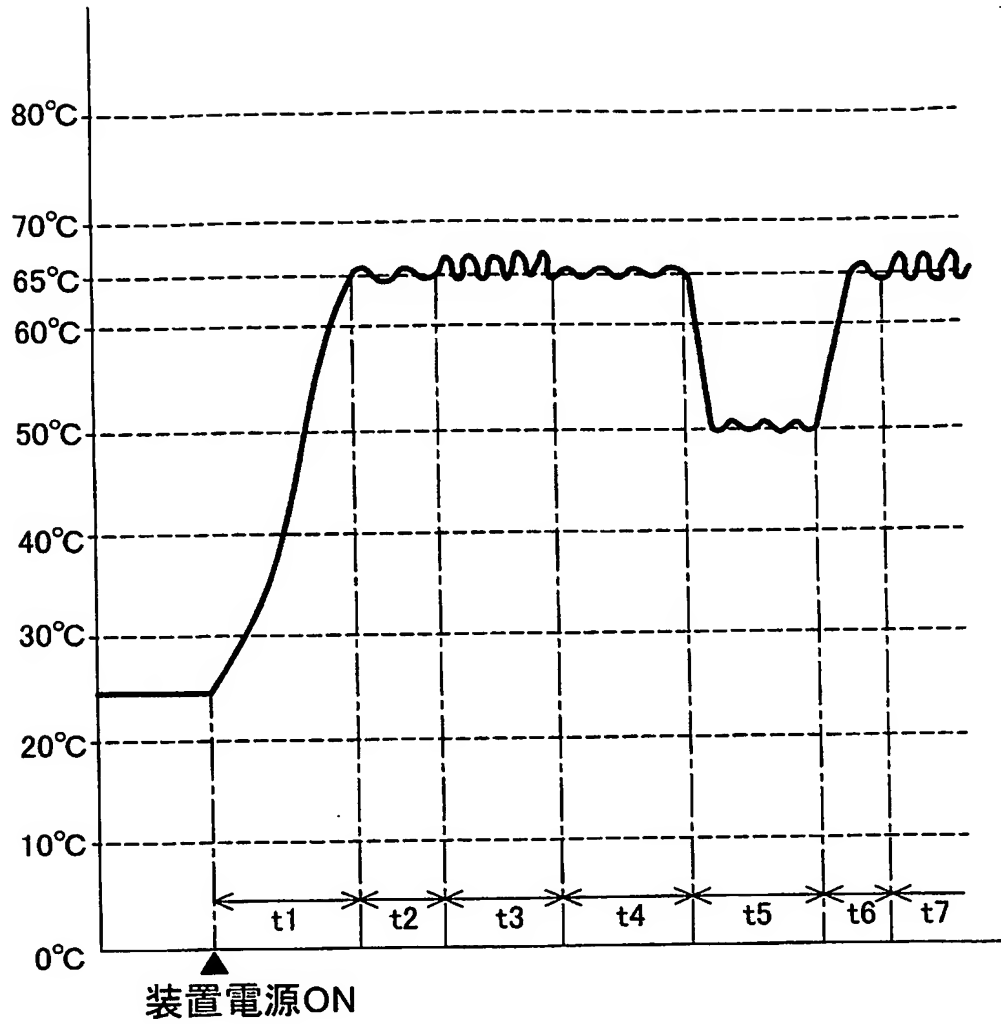
【図 16】



【図 17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 連続的にチューブの接合を行う場合であっても、ウエハーの温度制御を安定して正確に行うことができるチューブ接合装置を提供すること。

【解決手段】 チューブ接合装置 1 において、ウエハー保持部 5 a を加熱するヒーター 7 0 と、ウエハー保持部 5 a の温度を検知するサーミスター 7 1 と、サーミスター 7 1 の出力に基づきヒーター 7 0 を制御するヒーター加熱制御手段 6 9 と、ウエハー 6 の加熱制御を定電力制御により行うウエハー加熱制御手段 6 8 とを設ける。そして、ウエハー加熱制御手段 6 8 によるウエハー 6 の加熱が開始される前に、ヒーター加熱制御手段 6 9 によるヒーター 7 0 の制御を行い、ウエハー保持部 5 a を一定温度（65℃程度）となるように温調する。

【選択図】 図 9

特願 2 0 0 2 - 3 1 9 4 9 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 0 9 5 4 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 4 番 1 号

氏 名

テルモ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**